

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(19) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 355 197**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 76 18280**

(54) Dispositif de transmission d'effort pour timonerie, notamment pour direction de véhicule automobile.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). F 16 C 7/00; B 62 D 7/20.

(22) Date de dépôt ..... 16 juin 1976, à 15 h 58 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 2 du 13-1-1978.

(71) Déposant : Société dite : SOCIETE ANONYME AUTOMOBILES CITROEN, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

L'invention est relative à un dispositif de transmission d'effort pour timonerie, du genre de ceux qui comprennent un premier élément formé par un organe d'articulation, notamment une rotule, propre à être déplacé suivant une première trajectoire et une  
5 bielle de poussée et de traction entre ce premier élément et un deuxième élément propre à être déplacé suivant une deuxième trajectoire peu inclinée par rapport à la première et telle que l'axe moyen de la bielle ait une inclinaison par rapport aux deux trajectoires qui est relativement faible et qui est varia-  
10 ble.

L'invention concerne plus particulièrement, parce que c'est dans ce cas que son application semble devoir présenter le plus d'intérêt, mais non exclusivement, un dispositif de transmission d'effort pour timonerie de direction de véhicule automobile, et  
15 plus particulièrement encore, pour direction à commande assistée et peu démultipliée, ainsi que pour véhicule dans lequel l'ensemble de l'essieu directeur et des pièces constituant la timonerie est très rigide.

L'invention a pour but, surtout, de rendre le dispositif de transmission d'effort tel, qu'il réponde mieux que jusqu'à présent aux diverses exigences de la pratique et notamment tel qu'il permette d'assurer une progressivité des efforts transmis et un surcroît de démultiplication au voisinage de toute position "neutre", c'est-à-dire correspondant à un effort transmis, par  
20 le dispositif, pratiquement nul ; le dispositif doit en outre être d'un fonctionnement sûr, notamment dans le cas d'une direction de véhicule.

Selon l'invention, un dispositif de transmission d'effort pour timonerie, du genre défini précédemment, est caractérisé par  
30 le fait qu'il comprend d'une part, un manchon de matière élastomère ou analogue, d'axe sensiblement parallèle à celui de la bielle, lequel manchon est situé entre les deux éléments et comporte une partie extérieure liée en translation à l'un des éléments et une partie intérieure liée en translation à l'autre élément de telle sorte que ce manchon travaille au cisaillement  
35 suivant la direction moyenne de son axe pour la transmission des efforts, et, d'autre part, des moyens de butée rigide propres à limiter, dans les deux sens du mouvement relatif possible entre les deux éléments, le déplacement relatif de ces deux  
40 éléments, autorisé par les déformations du manchon élastique,

ces moyens de butée étant propres à assurer une transmission positive du mouvement lorsqu'ils entrent en action.

De préférence, la partie extérieure du manchon de matière élastomère ou analogue est solidaire d'un boîtier sensiblement cylindrique, entourant ce manchon, boîtier dans lequel est prévu le siège d'une rotule constituant l'organe d'articulation, ce siège étant voisin du manchon élastique.

La partie intérieure du manchon élastique est avantageusement solidaire d'une douille taraudée et vissée, de manière réglable, sur une extrémité filetée de la bielle.

Les moyens de butée rigide, pour chacun des sens du mouvement relatif possible entre les deux éléments, sont formés, d'une part, par des surfaces transversales s'étendant radialement vers l'intérieur du boîtier et liées en translation à ce boîtier et, d'autre part, par des surfaces de butée prévues sur la douille et propres à coopérer avec les susdites surfaces transversales, selon le sens de la déformation du manchon.

De préférence, la douille taraudée comporte, du côté opposé à la rotule, un épaulement faisant saillie radialement vers l'extérieur, constituant l'une des surfaces de butée, et propre à coopérer avec un épaulement transversal faisant saillie radialement vers l'intérieur prévu à une extrémité du boîtier, l'autre extrémité de la douille étant propre à venir en butée contre le fond du siège de la rotule.

La partie extérieure du manchon en matière élastomère ou analogue est solidaire d'une enveloppe cylindrique rigide notamment métallique, bloquée dans le boîtier, notamment entre un épaulement intérieur de ce boîtier et le fond du siège de la rotule. Le manchon de matière élastomère ou analogue peut comporter, du côté du siège de la rotule, une partie en saillie axialement, propre à venir en butée contre le fond du siège, avant que la douille métallique intérieure du manchon ne vienne en appui contre ledit siège après déformation du manchon.

Les moyens de butée rigide, selon une variante de réalisation, peuvent comprendre une ou plusieurs bagues engagées soit autour de la douille solidaire de la partie intérieure du manchon, soit dans le boîtier, et bloquées en translation par rapport à la douille et/ou au boîtier à l'aide de moyens tels qu'une bague élastique ancrée dans une gorge de la douille ou du boîtier.

L'invention concerne également le produit industriel constitué par l'ensemble de la rotule, du boîtier comportant le siège de la rotule, du manchon de matière élastomère logé dans le boîtier, et de la douille solidaire de la partie intérieure du manchon de matière élastomère.

L'invention concerne également une direction de véhicule, notamment une direction à commande assistée, équipée du dispositif de transmission visé précédemment.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en certaines autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos de modes de réalisation particuliers, mais non limitatifs, décrits avec référence au dessin annexé.

La figure 1 de ce dessin montre en plan, avec partie en coupe, un dispositif de transmission d'effort conforme à l'invention. Les figures 2 et 3, enfin, montrent des variantes de réalisation du dispositif de transmission d'effort, partiellement représentées.

En se reportant à la figure 1, on peut voir un dispositif 1 de transmission d'effort pour timonerie de direction de véhicule automobile. Ce dispositif comprend un premier élément e formé par une rotule sphérique 2 constituant l'organe d'articulation. Cette rotule est propre à être déplacée suivant une première trajectoire (direction rectiligne) matérialisée par la double flèche D. La rotule comporte une queue filetée 3 propre à être vissée à l'extrémité d'une barre coulissante, notamment d'une crémaillère.

Le dispositif 1 comprend également une bielle 4 de liaison entre le premier élément e et un deuxième élément f propre à être déplacé suivant une deuxième trajectoire c curviligne, peu inclinée par rapport à D. L'angle aigu entre la trajectoire c et D reste, dans la plupart des cas, inférieur à 30°. Cette trajectoire c est telle que l'axe moyen de la bielle 4 a une inclinaison, par rapport aux deux trajectoires, qui est relativement faible (inférieure à 30° dans la plupart des cas) et qui est variable.

Ce deuxième élément f est constitué par un axe autour duquel est monté, avec possibilité de rotation, un oeil 4b prévu à l'extrémité de la bielle 4 ; l'axe f est lié au moyeu de la roue orientable du véhicule et tourne avec ce moyeu autour de l'axe des pivots de la roue orientable. L'axe géométrique de l'élément f

se déplace suivant la trajectoire c représentée en plan.

La position angulaire de la bielle 4 par rapport à la direction D est donc variable, puisque la trajectoire de l'élément f n'est pas parallèle à D.

- 5 Un manchon 5 de matière élastomère, ou d'une matière analogue ou équivalente, est situé entre les éléments e et f, l'axe de ce manchon étant sensiblement parallèle à celui de la bielle 4 ; plus précisément, l'axe du manchon 5 est parallèle à l'axe de la partie 4a de la bielle voisine de ce manchon.
- 10 La partie cylindrique extérieure 5a du manchon est liée en translation à l'élément e. Cette partie 5a est rendue solidaire, notamment par adhérisation, d'une enveloppe cylindrique métallique 6.
- Cette enveloppe 6 est bloquée dans un boîtier 7, sensiblement cylindrique ; le siège 8 de la rotule 2 est prévu dans ce boîtier, et est adjacent au manchon élastique 5. L'extrémité 7a du boîtier entourant la rotule 2 est repoussée, vers l'axe de ce boîtier, de façon à assurer un blocage du siège et de la rotule dans le boîtier.
- 20 Le siège 8 est réalisé en deux parties 8a, 8b. La partie 8a qui entoure directement la rotule 2 est agencée de manière à pouvoir se déformer lorsque la partie 7a est repoussée, afin d'épouser la forme de la rotule 2. La partie 8b constitue une cuvette située à l'intérieur du boîtier 7, en arrière de la partie 8a.
- 25 L'enveloppe tubulaire 6 est bloquée axialement entre la face arrière plane de la cuvette 8b et un épaulement intérieur 7b du boîtier 7.
- La partie intérieure 5b du manchon est rendue solidaire, notamment par adhérisation, d'une douille rigide 9 taraudée, vissée de manière réglable sur l'extrémité filetée 4a de la bielle 4. Un contre-écrou 10 assure le blocage de la douille 9 sur l'extrémité 4a.
- 30 Des moyens de butée rigide B sont prévus pour limiter l'amplitude du déplacement relatif possible entre les éléments e et f, déplacement autorisé par les déformations en cisaillement, parallèlement à son axe, du manchon 5.
- Ces moyens B, pour chacun des sens du mouvement, sont formés, d'une part, par des surfaces transversales 11, 12, s'étendant
- 40 radialement vers l'intérieur du boîtier 7 et liées en transla-

tion à ce boîtier, et d'autre part, par des surfaces de butée 13, 14 prévues sur la douille 9 et propres à coopérer, respectivement, avec les susdites surfaces 11, 12.

5 Sur la figure 1, le dispositif de transmission est représenté dans une position neutre pour laquelle aucun effort n'est transmis. La distance axiale  $h$  entre les surfaces 11 et 13 détermine le déplacement maximal, à partir de la position neutre, entre le boîtier 7 et la douille 9, lorsque cette dernière se déplace vers la gauche par rapport au boîtier 7.

10 La distance  $l$  entre les surfaces 12 et 14 détermine l'amplitude maximale du déplacement possible, dans l'autre sens, entre la douille 9 et le boîtier 7.

Dans le mode de réalisation de la figure 1, la surface 11 est constituée par la surface intérieure d'une collerette 15 située à l'extrémité du boîtier 7 éloignée de la rotule 2. La surface 12 est constituée par la face arrière de la cuvette 8b.

15 La surface de butée 13 est formée par la face transversale d'un épaulement radial extérieur 16 de la douille 9. La surface de butée 14 est formée par l'extrémité de la douille 9 voisine de la cuvette 8b.

20 Un jeu radial  $r$  est prévu entre l'ouverture limitée par la collerette 15 et la surface extérieure de la douille 9.

Les figures 2 et 3 montrent des variantes de réalisation.

25 Sur la figure 2, on voit que l'enveloppe extérieure tubulaire métallique 6a solidaire de la partie extérieure du manchon élastique 5 est prolongée axialement, au-delà du manchon, du côté opposé à la rotule, de manière à venir en butée axiale contre une bague 17 qui est, elle-même, en appui contre la collerette 15 d'extrémité du boîtier 7. Cette bague, indépendante du boîtier 7, remplace l'épaulement 7b, prévu sur la figure 1, et qui n'est plus nécessaire dans le cas du mode de réalisation de la figure 2.

30 Toujours dans la variante de la figure 2, une autre bague 18 est montée autour de la douille 9 de manière à se trouver entre la bague 17 et le manchon 5, dans le sens axial. Un jonc élastique 19 ancré dans une gorge prévue à la surface extérieure de la douille 9, constitue une butée unilatérale pour la bague 18, de manière à la maintenir écartée axialement du manchon 5. Cette bague 18 remplace l'épaulement 16 du mode de réalisation de la figure 1. Les faces en regard des bagues 17 et 18 consti-

tuent les moyens de butée rigide propres à transmettre positivement les efforts entre le boîtier 7 et la bielle 4, lors d'un déplacement du boîtier 7 de la gauche vers la droite de la figure 2.

- 5 Le boîtier 7, dans le cas de la réalisation de la figure 2, comporte un épaulement intérieur annulaire 20 présentant une surface tronconique 21 tournée vers la rotule. Cet épaulement permet de réaliser une cuvette semblable à celle formée par la pièce 8b de la figure 1. Une ouverture centrale 22, prévue au  
10 centre de cet épaulement, est fermée par une plaque rigide 23 contre laquelle prend appui la partie 8a déformable du siège de la rotule 2.

- Le manchon 5, dans le cas de la figure 2, comporte un prolongement axial 5c en forme de couronne, à son extrémité voisine de  
15 la rotule 2. Ce prolongement vient en appui contre la face plane arrière 12a de l'épaulement 20.

Les autres éléments du dispositif de la figure 2 identiques à des éléments de la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques.

- 20 Dans le mode de réalisation de la figure 3, l'enveloppe extérieure tubulaire 6b solidaire de la partie extérieure du manchon 5 se prolonge, du côté opposé à la rotule 2, jusqu'à la collerette 15 du boîtier 7. Cette enveloppe 6b comporte elle-même une collerette 24 faisant saillie radialement vers l'inté-  
25 rieur. Cette collerette 24 est propre à coopérer avec l'épaulement 16 de la douille 9 lorsque le jeu axial entre cette collerette 24 et l'épaulement 16 a disparu par suite de la déformation du manchon 5.

- Dans le cas du mode de réalisation de la figure 3 le manchon 5  
30 comporte un prolongement axial 5d du côté de la rotule 2, formé par un bourrelet prenant appui sur la face arrière 12 de la cuvette 8b.

- Les autres éléments du dispositif de la figure 3 semblables à des éléments de la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques.  
35

Il est à noter que dans le cas des figures 1 et 3 le montage de l'ensemble du dispositif s'effectue par l'extrémité droite du boîtier 7, alors que la partie 7a n'a pas encore été déformée radialement vers l'intérieur.

Lorsque tous les éléments ont été mis en place à l'intérieur de ce boîtier 7, la partie 7a est repoussée radialement vers l'intérieur de manière à emprisonner la rotule 2.

5 Dans le cas de la figure 2, la rotule 2 est toujours montée par la droite du boîtier 7, et la déformation de l'extrémité 7a a lieu après le montage de cette rotule 2. Par contre, le manchon 5 est monté par l'extrémité gauche du boîtier 7, avant que la collerette 15 ne soit formée. Cette collerette 15 est réalisée par déformation de l'extrémité gauche du boîtier 7 après mise  
10 en place du manchon 5.

Ceci étant, quel que soit le mode de réalisation, le dispositif fonctionne de la manière suivante.

Lorsque le dispositif est en position neutre, c'est-à-dire lorsque l'effort transmis par le dispositif est pratiquement nul, le manchon 5 n'est pas déformé et les jeux axiaux  $h$  et  $j$  ont leur valeur normale.  
15

Si, à partir de cette position neutre, la rotule 2 est déplacée par un organe de commande, tel qu'un volant de direction, dans le cas d'une timonerie de direction de véhicule, le manchon 5 va se déformer pour transmettre l'effort de commande. Cette  
20 déformation sera proportionnelle à l'effort transmis. Il apparaîtra ainsi qu'à un déplacement donné de la rotule 2, au voisinage de la position neutre, suivant un sens de la direction D, correspondra un déplacement d'amplitude plus faible de la bielle 4 par suite de la déformation du manchon 5.  
25

Ce manchon 5 introduit donc une perte de course, proportionnelle à l'effort transmis et produit ainsi un surcroît de démultiplication de part et d'autre de la position neutre, entre les déplacements de l'élément de commande, tel que le volant de direction d'un véhicule, et l'élément commandé, par exemple l'élément  $f$ .  
30

Lorsque l'effort transmis devient supérieur à une valeur déterminée correspondant à la déformation du manchon 5 qui annule un des jeux axiaux  $h$  ou  $j$ , le surcroît de démultiplication est supprimé car l'effort est transmis directement et positivement par les moyens de butée rigide soit 11, 13, soit 12, 14. Il apparaît ainsi que le manchon 5 ne sera pas soumis à des contraintes trop élevées nuisibles à son endurance.  
35

Le dispositif de l'invention est particulièrement intéressant dans le cas d'une direction de véhicule, notamment à commande  
40



assistée et très peu démultipliée. Les évolutions, les virages (surtout celles ou ceux correspondants à de faibles efforts au volant) et la tenue en ligne droite sont plus aisés par la souplesse relative créée entre la crémaillère et les roues, notamment si la timonerie est elle-même d'une grande rigidité. Grâce au manchon 5 qui introduit un surcroît de démultiplication au voisinage de toute position neutre du volant, la conduite du véhicule est nettement améliorée.

Le dispositif de l'invention peut fonctionner avec des grands débattements angulaires entre la bielle 4 et la direction de déplacement D de la rotule 2, grâce à l'articulation sphérique de cette rotule dans le boîtier 7,

Le dispositif est d'un encombrement faible et d'un bas prix de revient, en raison du nombre réduit de pièces, et du fait du regroupement de plusieurs organes : rotule, manchon élastique, douille taraudée 9 dans laquelle est vissée l'extrémité de la bielle 4 pour permettre un réglage, notamment le réglage du pincement ou de l'ouverture des roues d'un véhicule.

Le manchon 5, en raison de son diamètre et de son épaisseur relativement petits a une faible flexibilité radiale, en compression; ce manchon 5 est propre à filtrer les vibrations. La longueur axiale du manchon 5 peut être choisie librement de telle sorte qu'on peut assurer une grande flexibilité axiale, en cisaillement, dans la direction des efforts transmis, ce qui permet de choisir au mieux le surcroît de démultiplication pour les faibles efforts transmis.

Le manchon élastique permet de légers débattements axiaux sous l'action des forces créées au niveau des roues et dues au roulage, ce qui se traduit par une réduction des vibrations et des chocs transmis au volant quand le véhicule se déplace sur une route imparfaitement plane.

Il est à noter que la réunion du manchon 5 et de la rotule 2 dans un même boîtier permet de transmettre des efforts, avec un débattement angulaire relativement grand entre la bielle 4 et la direction D, non seulement en raison de la présence de la rotule 2, mais aussi en raison de la proximité de la rotule et du manchon 5 dont les déformations radiales auront un effet moins sensible sur le flambage de l'ensemble bielle 4, boîtier 7, que si ce manchon était situé loin des extrémités de cet ensemble, et en particulier loin de la rotule 2. Ainsi le

dispositif de l'invention permet d'assurer une transmission d'effort sous de grands débattements et avec une élasticité prédominante dans la direction des efforts transmis.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de transmission d'effort pour timonerie, notamment pour direction de véhicule, comprenant un premier élément formé par une rotule, propre à être déplacé  
5 suivant une première trajectoire et une bielle de poussée et de traction entre ce premier élément et un deuxième élément propre à être déplacé suivant une deuxième trajectoire peu inclinée par rapport à la première et telle que l'axe moyen de la bielle ait une inclinaison par rapport aux deux trajectoires  
10 qui est relativement faible et qui est variable, et comprenant, d'une part, un manchon de matière élastomère ou analogue, d'axe sensiblement parallèle à celui de la bielle, lequel manchon est situé entre les deux éléments et comporte une partie extérieure liée en translation à l'un des éléments et une  
15 partie intérieure liée en translation à l'autre élément de telle sorte que ce manchon travaille au cisaillement suivant la direction moyenne de son axe pour la transmission des efforts et, d'autre part, des moyens de butée rigide propres à limiter, dans les deux sens du mouvement relatif possible  
20 entre les deux éléments, le déplacement relatif de ces deux éléments autorisé par les déformations du manchon élastique, ces moyens de butée étant propres à assurer la transmission positive du mouvement lorsqu'ils entrent en action, la partie extérieure du manchon de matière élastomère ou analogue étant solidaire  
25 d'un boîtier sensiblement cylindrique entourant ce manchon, caractérisé par le fait qu'un siège est prévu dans le boîtier pour la rotule, ce siège étant voisin du manchon élastique, et que l'extrémité du boîtier, entourant la rotule, est repoussée vers l'axe du boîtier de manière à emprisonner la rotule  
30 à l'intérieur de ce boîtier.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la partie intérieure du manchon élastique est solidaire d'une douille taraudée vissée, de manière réglable, sur une extrémité filetée de la bielle.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens de butée rigide sont formés, d'une part, par des surfaces transversales s'étendant radialement vers l'intérieur du boîtier et liées en translation à ce boîtier, et, d'autre part, par des surfaces de butée prévues  
40 sur la douille et propres à coopérer avec les susdites surfaces

transversales, selon le sens de la déformation du manchon.

4. Dispositif selon la revendication 2, ou selon l'ensemble des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que la douille taraudée comporte, du côté opposé à la rotule, un épaulement faisant saillie radialement vers l'extérieur, propre à coopérer avec un épaulement transversal faisant saillie radialement vers l'intérieur, prévu à une extrémité du boîtier, l'autre extrémité de la douille étant propre à venir en butée contre le fond du siège de la rotule.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la partie extérieure du manchon en matière élastomère ou analogue est solidaire d'une enveloppe cylindrique rigide, notamment métallique, bloquée dans le boîtier, notamment entre un épaulement intérieur de ce boîtier et le fond du siège de la rotule.

6. Dispositif selon la revendication 2, ou selon l'ensemble de la revendication 2 et de l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que le manchon de matière élastomère comporte, du côté du siège de la rotule, une partie en saillie axialement propre à venir en butée contre le fond du siège avant que la douille métallique intérieure du manchon ne vienne en appui contre le siège après déformation du manchon.

7. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens de butée comprennent une ou plusieurs bagues engagées soit autour de la douille, soit dans le boîtier et bloquées en translation par rapport à la douille et/ou au boîtier.

8. Ensemble pour dispositif de transmission d'effort pour timonerie, notamment pour direction de véhicule, caractérisé par le fait qu'il comprend un boîtier à l'intérieur duquel est enfermée une rotule et le siège de la rotule et un manchon de matière élastomère logé entre le siège de la rotule et l'autre extrémité du boîtier, une douille taraudée étant solidaire de la partie intérieure du manchon de matière élastomère, tandis que la partie extérieure de ce manchon est solidaire d'une enveloppe cylindrique rigide bloquée dans le boîtier.

9. Direction de véhicule, notamment à commande assistée, caractérisée par le fait qu'elle est équipée d'un dispositif de transmission d'effort selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

